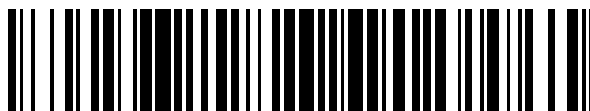


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 744 911**

51 Int. Cl.:

**A01N 43/40** (2006.01)

**A01N 43/54** (2006.01)

**A01P 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.12.2014 PCT/US2014/072602**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.07.2015 WO15103160**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.12.2014 E 14876277 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3089587**

54 Título: **Mezclas fungicidas sinérgicas para luchar contra hongos en los cereales**

30 Prioridad:

**31.12.2013 US 201361922588 P**

**31.12.2013 US 201361922653 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**26.02.2020**

73 Titular/es:

**DOW AGROSCIENCES LLC (100.0%)**  
**9330 Zionsville Road**  
**Indianapolis, IN 46268, US**

72 Inventor/es:

**KEMMITT, GREG;**  
**CORREA DA SILVA, OLAVO y**  
**MATHIESON, TODD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

ES 2 744 911 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Mezclas fungicidas sinérgicas para luchar contra hongos en los cereales

**Referencia cruzada a solicitudes relacionadas**

5 La presente solicitud reivindica el beneficio las solicitudes provisionales de patente EE.UU. nº de serie 61/922.588 y nº 61/922.653, ambas presentadas el 31 de diciembre, 2013.

**Campo**

10 La presente descripción se refiere a una composición fungicida sinérgica que contiene (a) un compuesto de fórmula I, isobutirato de (3S,6S,7R,8R)-8-bencil-3-(3-((isobutiriloxi)metoxi)-4-metoxipicolinamido)-6-metil-4,9-dioxo-1,5-dioxonán-7-ilo, y (b) al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en fluoxastrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina y benzovindiflupir, en donde la razón de concentraciones de (a) y (b) es tal como se especifica en las reivindicaciones adjuntas, a fin de proporcionar control de cualquier patógeno fúngico vegetal.

**Antecedentes y compendio**

15 Los fungicidas son compuestos, de origen natural o sintético, que actúan protegiendo las plantas frente a daños causados por hongos. Los métodos actuales de la agricultura se basan en gran medida en la utilización de fungidas. De hecho, algunos cultivos no pueden crecer útilmente sin la utilización de fungidas. La utilización de fungidas permite al cultivador incrementar el rendimiento y calidad del cultivo, y en consecuencia, incrementar el valor del mismo. En la mayoría de las situaciones, el incremento de valor del cultivo representa un valor tres veces superior al coste de utilización del fungicida.

20 Sin embargo, ningún fungicida resulta útil en todas las situaciones y la utilización repetida de un único fungicida con frecuencia conduce al desarrollo de resistencia a ese fungicida y a fungidas relacionados. En consecuencia, se está realizando investigación para producir fungidas y combinaciones de fungidas que resulten más seguros, presenten mejor rendimiento, requieran dosis más bajas, resulten más fáciles de utilizar y que presenten un menor coste.

25 Se produce sinergia cuando la actividad de dos o más compuestos excede las actividades de los compuestos utilizados por sí solos. Por ejemplo, el documento nº US 2011/0082160 A1 describe mezclas fungicidas sinérgicas para el control fúngico en cereales.

30 Es un objetivo de la presente descripción proporcionar composiciones sinérgicas que comprenden compuestos fungidas. Es un objetivo adicional de la presente exposición proporcionar procedimientos que utilizan estas composiciones sinérgicas. Las composiciones sinérgicas son capaces de evitar o curar, o ambas, enfermedades causadas por hongos de las clases *Ascomycetes* y *Basidiomycetes*. Además, las composiciones sinérgicas presentan una eficacia mejorada contra los patógenos *Ascomycete* y *Basidiomycete*, incluyendo la mancha de la hoja y la roya marrón en el trigo. De acuerdo con la presente descripción, se proporcionan composiciones sinérgicas, junto con métodos de utilización de las mismas.

35 Según una realización ejemplar de la presente descripción, se proporciona una mezcla fungicida sinérgica que incluye una cantidad fungicidamente eficaz de un compuesto de fórmula I y al menos un fungicida tal como se ha definido anteriormente.

Según otra realización ejemplar de la presente descripción, se proporciona una composición fungicida que incluye una cantidad fungicidamente eficaz de la mezcla fungicida y un adyuvante o portador agrícolamente aceptable.

40 Según todavía otra realización ejemplar de la presente descripción, se proporciona un método para el control y prevención del ataque fúngico a una planta, incluyendo el método: aplicar una cantidad fungicidamente eficaz de un compuesto de fórmula I y al menos un fungicida tal como se ha definido anteriormente, en donde dicha cantidad eficaz se aplica en al menos una planta, una zona contigua a la planta, suelo adaptado para permitir el crecimiento de la planta, una raíz de la planta, follaje de la planta, y una semilla adaptada para producir la planta, y la razón de concentraciones del compuesto de fórmula I y el fungicida o fungidas es tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

45 En determinadas realizaciones, la estrobilurina o estrobilurinas se seleccionan del grupo que consiste en fluoxastrobina, trifloxistrobina y picoxistrobina.

En determinadas realizaciones, la razón de concentración es de Compuesto I a fluoxastrobina es de entre 1:156 y 52:1 en ensayos 1DP.

50 En determinadas realizaciones, la razón de concentraciones de Compuesto I a fluoxastrobina es de entre 1:1 y 1:52 en ensayos 3DC.

En determinadas realizaciones, la razón de concentraciones de Compuesto I a trifloxistrobina es de entre 1:625 y 52:1 en ensayos 1DP.

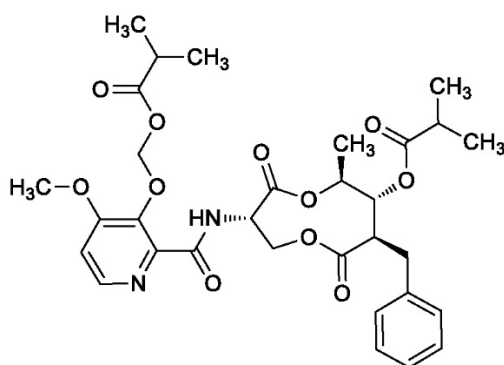
En determinadas realizaciones, la razón de concentraciones de Compuesto I a picoxistrobina es de entre 1:4 y 1:208 en ensayos 3DC.

En determinadas realizaciones, la razón de concentraciones de Compuesto I a benzovindiflupir es de entre 1:39 y 16:1 en ensayos 1DP.

- 5 En determinadas realizaciones, la razón de concentraciones de Compuesto I a benzovindiflupir es de entre 1:4 y 1:16 en ensayos 3DC.

### Descripción detallada

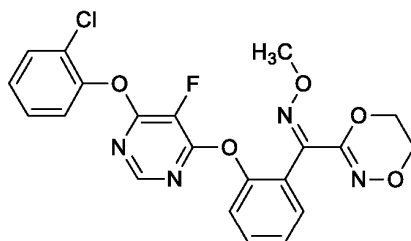
10 La presente descripción se refiere a una mezcla fungicida sinérgica que comprende una cantidad fungicidamente eficaz de (a) un compuesto de fórmula I, isobutirato de (3S,6S,7R,8R)-8-bencil-3-(3-((isobutiriloxi)metoxi)-4-metoxipicolinamido)-6-metil-4,9-dioxo-1,5-dioxonán-7-ilo, y (b) al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en fluoxastrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina y benzovindiflupir, en donde la razón de concentraciones de (a) y (b) es tal como se especifica en las reivindicaciones adjuntas, a fin de proporcionar control de cualquier patógeno fúngico vegetal.



Fórmula I

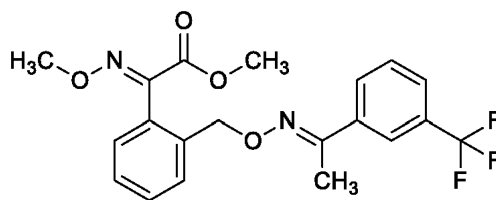
- 15 Tal como se utiliza en la presente memoria, una "cantidad fungicidamente eficaz" es una cantidad de un ingrediente activo o de una mezcla fungicida sinérgica que causa un "efecto fungicida", es decir, que mata o inhibe la enfermedad vegetal el control de la cual se desea.

Tal como se utiliza en la presente memoria, la fluoxastrobina es el nombre común de O-metiloxima de (E)-{2-[6-(2-clorofenoxy)-5-fluoropirimidin-4-iloxi]fenil}(5,6-dihidro-1,4,2-dioxazín-3-il)metanona y posee la estructura siguiente:



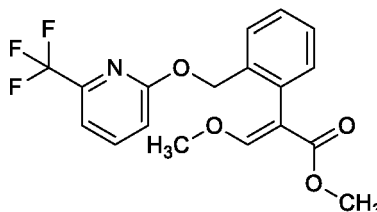
- 20 Su actividad fungicida se ejemplifica en *The e-Pesticide Manual*, versión 5.2, 2011. Entre los usos ejemplares de la fluoxastrobina se incluyen, aunque sin limitarse a ellos, la utilización de una pulverización foliar en cereales para el control de las enfermedades de mancha de la hoja *Septoria* (*Septoria tritici* y *Leptosphaeria nodorum*), royas del trigo y la cebada (*Puccinia recondita*, *P. striiformis*, *P. hordei*), enfermedades por helmintosporios como *Pyrenophora teres* (helmintosporiasis de la cebada) y *Pyrenophora tritici-repentis* (mancha parda).
- 25

Tal como se utiliza en la presente memoria, la trifloxistrobina es el nombre común de ( $\alpha E$ )- $\alpha$ -(metoxiimino)-2-[[[(1E)-1-[3-(trifluorometil)fenil]etilidén]amino]oxi]metil]-benceno-acetato de metilo y posee la estructura a continuación:



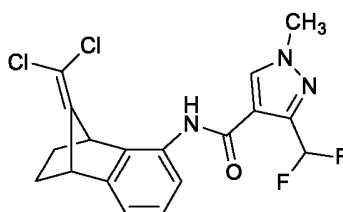
5 Su actividad fungicida se describe en *The Pesticide Manual*, decimoquinta edición, 2009. La trifloxistrobina proporciona un control de amplio espectro de una diversidad de patógenos fúngicos en una amplia diversidad de frutas, vegetales y cultivos.

Tal como se utiliza en la presente memoria, la picoxistrobina es el nombre común de (E)-3-metoxi-2-[2-(6-trifluorometil-2-piridiloximetil)fenil]acrilato de metilo y posee la estructura a continuación:



10 Su actividad fungicida se describe en *The e-Pesticide Manual*, versión 5.2, 2011. Entre los usos ejemplares de la picoxistrobina se incluyen, aunque sin limitarse a ellos, el control de amplio espectro de enfermedades, incluyendo *Mycosphaerella graminicola*, *Phaeosphaeria nodorum*, *Puccinia recondita* (roya marrón), *Helminthosporium tritici-repentis* (mancha parda) y *Blumeria graminis* f.sp. *tritici* (mildíu pulverulento sensible a la estrobilurina) en el trigo; *Helminthosporium teres* (helminthosporiasis), *Rhynchosporium secalis*, *Puccinia hordei* (roya marrón) y *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* (mildíu pulverulento sensible a la estrobilurina) en la cebada; *Puccinia coronata* y *Helminthosporium avenae* en la avena, y *Puccinia recondita* y *Rhynchosporium secalis* en el centeno.

Tal como se utiliza en la presente memoria, el benzovindiflupir es el nombre común de *N*-[(1RS,4SR)-9-(diclorometileno)-1,2,3,4-tetrahydro-1,4-metanonaftalén-5-il]-3-(difluorometil)-1-metilpirazol-4-carboxamida y posee la estructura siguiente:



20 Su actividad fungicida se ejemplifica en Agrow Intelligence (<https://www.agranet.net/agra/agrow/databases/agrow-intelligence/>). Entre los usos ejemplares del benzovindiflupir se incluyen, aunque sin limitarse a ellos, el control de una diversidad de patógenos, tales como *Botrytis* spp., *Erysiphe* spp., *Rhizoctonia* spp., *Septoria* spp., *Phytophthora* spp., *Pythium* spp., *Phakospora pachyrhizi* y *Puccinia recondita*, en un abanico de cultivos, entre ellos vides, cereales, soja, algodón y cultivos de frutas y vegetales.

En una realización, la razón de concentraciones del compuesto de fórmula I a fluoxastrobina a la que el efecto fungicida es sinérgica se encuentra comprendida en el intervalo de entre 1:1 y 1:5 en ensayos 3DC y en el intervalo de entre 1:156 y 52:1 en ensayos 1DP.

30 En una realización, la razón de concentraciones del compuesto de fórmula I a trifloxistrobina a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra comprendida en el intervalo de entre 1:625 y 52:1 en ensayos 1DP.

En una realización, la razón de concentraciones del compuesto de fórmula I a picoxistrobina a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra comprendida en el intervalo de entre 1:4 y 1:208 en ensayos 3DC.

En una realización, la razón de concentraciones del compuesto de fórmula I a benzovindiflupir a la que el efecto fungicida es sinérgico se encuentra comprendida en el intervalo de entre 1:4 y 1:16 en ensayos 3DC y en el intervalo

de entre 1:39 y 16:1 en ensayos 1DP.

La tasa a la que se aplica la composición sinérgica dependerá del tipo particular de hongo que debe controlarse, el grado de control requerido y la ventana de tiempo y método de aplicación. En general, la composición de la descripción puede aplicarse a una tasa de aplicación de entre aproximadamente 60 gramos por hectárea (g/ha) y aproximadamente 850 g/ha respecto a la cantidad total de ingredientes activos en la composición.

La composición sinérgica que comprende fluoxastrobina y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 110 g/ha y aproximadamente 500 g/ha. La fluoxastrobina se aplica a una tasa de entre aproximadamente 75 g/ha y aproximadamente 200 g/ha y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 35 g/ha y aproximadamente 300 g/ha.

La composición sinérgica que comprende trifloxistrobina y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 85 g/ha y aproximadamente 850 g/ha. La trifloxistrobina se aplica a una tasa de entre aproximadamente 50 g/ha y aproximadamente 550 g/ha, y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 35 g/ha y aproximadamente 300 g/ha.

La composición sinérgica que comprende picoxistrobina y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 85 g/ha y aproximadamente 550 g/ha. La picoxistrobina se aplica a una tasa de entre aproximadamente 50 g/ha y aproximadamente 250 g/ha y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 35 g/ha y aproximadamente 300 g/ha.

La composición sinérgica que comprende benzovindiflupir y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 60 g/ha y aproximadamente 600 g/ha. El benzovindiflupir se aplica a una tasa de entre aproximadamente 25 g/ha y aproximadamente 300 g/ha, y el compuesto de fórmula I se aplica a una tasa de entre aproximadamente 35 g/ha y aproximadamente 300 g/ha.

Los componentes de la mezcla sinérgica de la presente descripción pueden aplicarse por separado o como parte de un sistema fungicida multicomponente.

La mezcla sinérgica de la presente descripción puede aplicarse junto con otro u otros fungicidas para controlar una diversidad más amplia de enfermedades no deseables. Al utilizarse junto con otro(s) fungicida(s), los compuestos actualmente reivindicados pueden formularse con otro(s) fungicida(s), mezclarse en un tanque con otro(s) fungicida(s) o aplicarse secuencialmente con otro(s) fungicida(s). Entre tales otros fungicidas puede incluirse 2-(tiocianatometil)-benzotiazol, 2-fenilfenol, sulfato de 8-hidroxiquinolina, ametocrodina, amisulbrom, antimicina, *Ampelomyces quisqualis*, azaconazol, azoxistrobina, *Bacillus subtilis*, *Bacillus subtilis* cepa QST713, benalaxilo, benomilo, bentiavalicarb-isopropilo, sal bencilaminobenceno-sulfonato (BABS), bicarbonatos, bifenilo, bismertiazol, bitertanol, bixafeno, blasticidina-S, bórax, mezcla de Bordeaux, boscáldo, bromuconazol, bupirinato, polisulfuro de calcio, captafol, captano, carbendazim, carboxina, carpropamid, carvona, clazafenona, cloroneb, clorotalonilo, clozolinato, *Coniothyrium minitans*, hidróxido de cobre, octanoato de cobre, oxiclورو de cobre, sulfato de cobre, sulfato de cobre (tribásico), óxido cuproso, ciazofamida, ciflufenamida, cimoxanilo, ciproconazol, ciprodinilo, dazomet, debacarb, etilén-bis-(ditiocarbamato) de diamonio, diclofluanida, diclorofén, diclocimet, diclomezina, diclorán, dietofencarb, difenoconazol, ión difenzocuat, diflumetorim, dimetomorf, dimoxistrobina, diniconazol, diniconazol-M, dinobutón, dinocap, difenilamina, ditianon, dodemorf, acetato de dodemorf, dodina, dodina base libre, edifenfos, enestrobina, enestroburina, epoxiconazol, etaboxam, etoxiquina, etridiazol, famoxadona, fenamidona, fenarimol, fenbuconazol, fenfuram, fenhexamid, fenoxanilo, fenpiclonilo, fenpropidín, fenpropimorf, fempirazamina, fentina, acetato de fentina, hidróxido de fentina, ferbam, ferimzona, fluazinam, fludioxonilo, flumorf, fluopicólido, fluopiram, fluoroimida, fluoxastrobina, fluquinconazol, flusilazol, flusulfamida, flutianilo, flutolanilo, flutriafol, fluxapiraxad, folpet, formaldehído, fosetilo, fosetilo-aluminio, fuberidazol, furalaxilo, furametpir, guazatina, acetatos de guazatina, GY-81, hexaclorobenceno, hexaconazol, himexazol, imazalilo, sulfato de imazalilo, imibenconazol, iminoctadina, triacetato de iminoctadina, iminoctadina tris(albesilato), iodocarb, ipconazol, ipfenpirazolona, iprobenfos, iprodiona, iprovalicarb, isoprotilano, isopirazam, isotianilo, kasugamicina, hidrato de hidrocloreuro de kasugamicina, kresokim-metilo, laminarina, mancozeb, mandipropamid, maneb, mefenoxam, mepanipirim, mepronilo, meptilo-dinocap, cloruro mercúrico, óxido mercúrico, cloruro mercurioso, metalaxilo, metalaxilo-M, metam, metam-amonio, metampotasio, metam-sodio, metconazol, metasulfocarb, yoduro de metilo, isotiocianato de metilo, metiram, metominostrobina, metrafeona, mildiomicina, miclobutanilo, nabam, nitrotal-isopropilo, nuraimol, octilina, ofurace, ácido oleico (ácidos grasos), oristratrobina, oxadixilo, oxina-cobre, fumarato de oxpoconazol, oxicarboxina, pefurazoato, penconazol, pencicuron, penflufeno, pentaclorofenol, laurato de pentaclorofenilo, pentiopirad, acetato de fenilmercurio, ácido fosfónico, ftáldo, picoxistrobina, polioxina B, polioxinas, polioxorim, bicarbonato de potasio, sulfato de hidroxiquinolina potasio, probenzol, procloraz, procimidona, propamocarb, hidrocloreuro de propamocarb, propiconazol, propineb, proquinazid, protioconazol, piraclostrobin, pirametostrobina, piraoxistrobina, pirazofos, piribencarb, piriuticarb, pirifenox, pirimetanilo, piriufenona, piroquilón, quinoclamina, quinoxifeno, quintozeno, extracto de *Reynoutria sachalinensis*, sedaxano, siltiofiam, simeconazol, 2-fenilfenóxido sódico, bicarbonato sódico, pentaclorofenóxido sódico, espiroxamina, azufre, SYP-Z048, aceites de asfalto, tebuconazol, tebufloquín, tecnazeno, tetraconazol, tiabendazol, tifulzamida, tiofanato-metilo, tiram, tiadinilo, tolclorfen-metilo, tolilfluanida, triadimefon, triadimenol, triazóxido, triciclazol, tridemorf, trifloxistrobina, triflumizol, triflorina, triticonazol, validamicina, valifenalato, valifenal, vinclozolin, zineb, ziram, zoxamida, *Candida oleophila*, *Fusarium oxysporum*, *Gliocladium* spp., *Phlebiopsis*

*gigantea*, *Streptomyces griseoviridis*, *Trichoderma* spp., (RS)-N-(3,5-diclorofenil)-2-(metoximetil)-succinimida, 1,2-dicloropropano, hidrato de 1,3-dicloro-1,1,3,3-trifluoroacetona, 1-cloro-2,4-dinitronaftaleno, 1-cloro-2-nitropropano, 2-(2-heptaecil-2-imidazolín-1-il)etanol, 1,1,4,4-tetraóxido de 2,3-dihidro-5-fenil-1,4-ditiina, acetato de 2-metoxietilmercurio, cloruro de 2-metoxietilmercurio, silicato de 2-metoxietilmercurio, 3-(4-clorofenil)-5-metilrodamina, 4-(2-nitroprop-1-enil)fenilo tiocianateme, bentalurón, benzamacrilo, benzamacrilo-isobutilo, benzamorf, binapacrilo, sulfato de bis(metilmercurio), óxido de bis(tributil-estaño), butiobato, cadmio calcio, cobre cinc cromato sulfato, carbamorf, CECA, clobentiazona, cloraniformetán, clorfenazol, clorquinox, climbazol, bis(3-fenilsalicilato) de cobre, cromato de cobre cinc, cufraneb, sulfato de hidrazinio cúprico, cuprobam, ciclafuramida, cipendazol, ciprofram, decafentina, diclona, diclozolina, diclobutrazol, dimetirimol, dinocón, dinosulfón, dinoterbón, dipiritiona, ditalimfos, dodicina, drazoxolón, EBP, ESBP, etaconazol, etem, etirim, fenaminosulf, fenapanilo, fenitropán, fluotrimazol, furcarbanilo, furconazol, furconazol-cis, furmeciclo, furofanato, gliodina, griseofulvina, halacrinato, Hercules 3944, hexiltiofos, ICIA0858, isopamfos, isovalediona, mebenilo, mecarbinzid, metazoxolón, metfuroxam, diciandiamida de metilmercurio, metsulfovax, milneb, anhídrido mucoclórico, miclozolina, N-3,5-diclorofenil-succinimida, N-3-nitrofenilitaconimida, natamicina, N-etilmercurio-4-toluenosulfonanilida, bis(dimetilditiocarbamato) de níquel, OCH, dimetilditiocarbamato de fenilmercurio, nitrato de fenilmercurio, fosdfifeno, protiocarb, hidrocloreuro de protiocarb, piracarbólido, piridinitrilo, piroxiclor, piroxifur, quinacetol, sulfato de quinacetol, quinazamid, quinconazol, rabenzazol, salicilanilida, SSF-109, sultropén, tecoram, tiadiflúor, ticiofeno, tioclorfenfem, tiofanato, tioquinox, tioximid, triamifos, triarimol, triazbutilo, triclamida, urbacida, zarilamida, y cualesquiera combinaciones de los mismos.

Las composiciones de la presente descripción se aplican preferiblemente en la forma de una formulación que comprende una composición de (a) un compuesto de fórmula I y (b) al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en fluoxastrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina y benzovindiflupir, junto con un portador fitológicamente aceptable.

Pueden dispersarse formulaciones concentradas en agua, u otro líquido, para la aplicación, o las formulaciones pueden ser de tipo pulverulento o granular, que en este caso pueden aplicarse sin tratamiento adicional. Las formulaciones se preparan según procedimientos que son convencionales en la técnica química agrícola, pero que son nuevos e importantes debido a la presencia en las mismas de una composición sinérgica.

Las formulaciones que se aplican con mayor frecuencia son suspensiones o emulsiones acuosas. Cualquiera de dichas formulaciones solubles en agua, suspendibles en agua o emulsionables son sólidos, habitualmente conocidos como polvos humectables, o líquidos, habitualmente conocidos como concentrados emulsionables, suspensiones acuosas o concentrados de suspensión. La presente descripción contempla todos los vehículos mediante los que pueden formularse las composiciones sinérgicas para la administración y uso como un fungicida.

Tal como se apreciará fácilmente, puede utilizarse cualquier material al que puedan añadirse estas composiciones sinérgicas, con la condición de que rindan la utilidad deseada sin interferencia significativa con la actividad de estas composiciones sinérgicas como agentes antifúngicos.

Los polvos humectables, que pueden compactarse para formar gránulos dispersables en agua, comprenden una mezcla íntima de la composición sinérgica, un portador y tensioactivos agrícolamente aceptables. La concentración de la composición sinérgica en los polvos humectables habitualmente es de entre aproximadamente 10% y aproximadamente 90% en peso, más preferiblemente de entre aproximadamente 25% y aproximadamente 75% en peso, respecto al peso total de la formulación. Durante la preparación de formulaciones de polvos humectables, la composición sinérgica puede mezclarse con cualquiera de los sólidos finamente divididos, tales como profilita, talco, tiza, yeso, tierra de Fuller, bentonita, atapulgita, almidón, caseína, gluten, arcillas de montmorillonita, tierras diatomáceas, silicatos purificados o similares. En tales operaciones, el portador finamente dividido se muele o se mezcla con la composición sinérgica en un disolvente orgánico volátil. Entre los tensioactivos efectivos, que comprenden entre aproximadamente 0,5% y aproximadamente 10% en peso de los polvos humectables, se incluyen ligninas sulfonatadas, naftalenosulfonatos, alquilbencenosulfonatos, sulfatos de alquilo y tensioactivos no iónicos, tales como aductos de óxido de etileno de alquilfenoles.

Los concentrados emulsionables de la composición sinérgica comprenden una concentración conveniente, tal como entre aproximadamente 10% y aproximadamente 50% en peso, en un líquido adecuado, respecto al peso total de la formulación de concentrado emulsionable. Los componentes de las composiciones sinérgicas, juntos o separados, se disuelven en un portador, que es un disolvente miscible en agua o una mezcla de disolventes orgánicos inmiscibles en agua, y emulsionantes. Los concentrados pueden diluirse con agua y aceite para formar mezclas de pulverización en forma de emulsiones de aceite-en-agua. Entre los disolventes orgánicos útiles e incluyen aromáticos, especialmente las partes naftalénicas y olefínicas de alto punto de ebullición del petróleo, tal como nafta aromática pesada. También pueden utilizarse otros disolventes orgánicos, tales como, por ejemplo, disolventes terpénicos, incluyendo derivados de colofonia, cetonas alifáticas, tales como ciclohexanona, y alcoholes complejos, tales como 2-etoxietanol.

Los emulsionantes que pueden utilizarse ventajosamente en la presente memoria pueden ser fácilmente determinados por el experto en la materia y entre ellos se incluyen diversos emulsionantes no iónicos, aniónicos, catiónicos y anfotéricos, o una mezcla de dos o más emulsionantes. Entre los ejemplos de emulsionantes no iónicos útiles para preparar las concentraciones emulsionables se incluyen los éteres de polialquilenglicol y los productos de

condensación de alquil y aril fenoles, alcoholes alifáticos, amins alifáticas o ácidos grasos con óxido de etileno, óxidos de propileno, tales como los alquil fenoles etoxilados y ésteres carboxílicos solubilizados con el poliol o polioxilalquileno. Entre los emulsionantes catiónicos se incluyen compuestos de amonio cuaternario y sales de amina grasa. Entre los emulsionantes aniónicos se incluyen las sales solubles en aceite (p.ej., calcio) de ácidos alquilaril sulfónicos, sales solubles en aceite o éteres de poliglicol sulfatados y sales apropiadas de éter de poliglicol fosfatado.

Son líquidos orgánicos representativos que pueden utilizarse para preparar los concentrados emulsionables de la presente descripción, líquidos aromáticos, tales como xileno, fracciones de propil benceno, o fracciones de naftaleno mixtas, aceites minerales, líquidos orgánicos aromáticos sustituidos, tales como ftalato de dioctilo, queroseno, amidas de dialquilo de diversos ácidos grasos, particularmente las dimetil amidas de glicoles grasos y derivados de glicol, tales como éter n-butílico, éter etílico o éter metílico de dietilenglicol, y el éter metílico de trietilenglicol. Las mezclas de dos o más líquidos orgánicos con frecuencia también se utilizan convenientemente en la preparación del concentrado emulsionable. Los líquidos orgánicos preferidos son xileno y fracciones de propilbenceno, siendo xileno el más preferente. Los agentes dispersantes activos en superficie habitualmente se utilizan en formulaciones líquidas y en una cantidad entre 0,1 y 20 por ciento en peso del peso combinado de agente dispersante con las composiciones sinérgicas. Las formulaciones pueden contener además otros aditivos compatibles, por ejemplo, reguladores del crecimiento vegetal y otros compuestos biológicamente activos utilizados en agricultura.

Las suspensiones acuosas comprenden suspensiones de uno o más compuestos insolubles en agua, dispersados en un vehículo acuoso a una concentración en el intervalo de entre aproximadamente 5% y aproximadamente 70% en peso, respecto al peso total de la formulación en suspensión acuosa. Las suspensiones se preparan triturando finamente los componentes de la combinación sinérgica juntos o por separado, y mezclando vigorosamente el material triturado en un vehículo que comprende agua y tensioactivos seccionados de los mismos tipos comentados anteriormente. También pueden añadirse otros ingredientes, tales como sales inorgánicas y gomas sintéticas o naturales, para incrementar la densidad y viscosidad del vehículo acuoso. Con frecuencia, resulta más eficaz triturar y mezclar simultáneamente mediante la preparación de la mezcla acuosa y la homogeneización de la misma en un aparato, tal como un molino de arena, un molino de bolas o un homogeneizador de tipo pistón.

La composición sinérgica también puede aplicarse en forma de una formulación granular, que resulta particularmente útil para aplicaciones en el suelo. Las formulaciones granulares habitualmente contienen entre aproximadamente 5% y aproximadamente 10% en peso de los compuestos, respecto al peso total de la formulación granular, dispersado en un portador que consiste por completo o en gran parte en atapulgita, bentonita, diatomita, arcilla o una sustancia similarmente económica dividida gruesamente. Tales formulaciones habitualmente se preparan mediante la disolución de la composición sinérgica en un disolvente adecuado y aplicando en ella un portador granular que ha sido preformado en el tamaño de partícula apropiado, en el intervalo de entre aproximadamente 0,5 y aproximadamente 3 mm. Tales formulaciones también pueden prepararse produciendo una masa o pasta del portador y la composición sinérgica, y prensando y secando a fin de obtener la partícula granular deseada.

Los polvos que contienen la composición sinérgica se preparan simplemente mediante la mezcla íntima de la composición sinérgica en forma pulverulenta con un portador agrícola pulverulento adecuado, tal como, por ejemplo, arcilla caolín, roca volcánica molida y similares. Los polvos pueden contener convenientemente entre aproximadamente 1% y aproximadamente 10% en peso de la combinación de composición sinérgica/portador.

Las formulaciones pueden contener tensioactivos adyuvantes agrícolamente aceptables para potenciar el depósito, humectación y penetración de la composición sinérgica sobre el cultivo y organismo objetivo. Estos tensioactivos adyuvantes pueden utilizarse opcionalmente como componente de la formulación o como una mezcla de tanque. La cantidad de tensioactivo adyuvante variará entre aproximadamente 0,01 por ciento y aproximadamente 1,0 por ciento en volumen/volumen (v/v respecto al volumen pulverizado de agua, preferentemente entre aproximadamente 0,05 y aproximadamente 0,5 por ciento. Entre los tensioactivos adyuvantes adecuados se incluyen nonilfenoles etoxilados, alcoholes sintéticos o naturales etoxilados, sales de los ésteres o ácidos sulfosuccínicos, organosiliconas etoxiladas, amins grasas etoxiladas y mezclas de tensioactivos con aceites minerales o vegetales.

Las formulaciones pueden incluir opcionalmente combinaciones que pueden comprender al menos 1% en peso de una o más de las composiciones sinérgicas con otro compuesto pesticida. Tales compuestos pesticidas adicionales pueden ser fungicidas, insecticidas, nematocidas, mitocidas, atropodocidas, bactericidas, o combinaciones de los mismos, que son compatibles con las composiciones sinérgicas de la presente exposición en el medio seleccionado para la aplicación, y no antagonistas de la actividad de los presentes compuestos. De acuerdo con lo anterior, en tales realizaciones se utiliza el otro compuesto pesticida como un tóxico complementario para el mismo uso pesticida o para un uso pesticida diferente. El compuesto pesticida y la composición sinérgica pueden mezclarse generalmente entre sí en una proporción en peso de entre aproximadamente 1:100 y aproximadamente 100:1.

La presente descripción incluye dentro de su alcance, métodos para el control o prevención del ataque fúngico. Estos métodos comprenden aplicar en el sitio del hongo, o en un sitio en el que debe prevenirse la infestación (por ejemplo, mediante la aplicación en las plantas de trigo o cebada), una cantidad fungicidamente eficaz de la composición sinérgica. La composición sinérgica resulta adecuada para el tratamiento de diversas plantas a niveles fungicidas, mostrando simultáneamente baja fitotoxicidad. La composición sinérgica resulta útil de un modo protector o erradicador. La composición sinérgica se aplica mediante una diversidad de técnicas conocidas, como composición

sinérgica o como formulación que comprende la composición sinérgica. Por ejemplo, las composiciones sinérgicas pueden aplicarse en las raíces, semillas u hojas de las plantas para el control de diversos hongos, sin perjudicar el valor comercial de las plantas. La composición sinérgica se aplica en forma de cualquiera de los tipos de formulación utilizados generalmente, por ejemplo en forma de soluciones, polvos, polvos humectables, concentrados fluidos o concentraciones emulsionables. Estos materiales se aplican convenientemente de diversas maneras conocidas.

La composición sinérgica se ha encontrado que presenta un efecto fungicida significativo, particularmente para el uso agrícola. La composición sinérgica resulta particularmente eficaz para el uso con cultivos agrícolas y plantas de horticultura, o con madera, pintura, cuero o refuerzo de moqueta.

En particular, la composición sinérgica resulta eficaz en el control de una diversidad de hongos no deseables que infectan cultivos vegetales útiles. La composición sinérgica puede utilizarse contra una diversidad de hongos ascomicetos y basidiomicetos, incluyendo, por ejemplo, las especies fúngicas representativas siguientes: roya parda del trigo (*Puccinia recondita*, código Bayer: PUCCRT), roya amarilla del trigo (*Puccinia striiformis*, código Bayer: PUCGST), mancha de la hoja del trigo (*Mycosphaerella graminicola*; anamorfo: *Septoria tritici*, código Bayer: SEPTTR), mancha de la gluma del trigo (*Leptosphaeria nodorum*, código Bayer: LEPTNO; anamorfo: *Stagonospora nodorum*), mancha borrosa de la cebada (*Cochliobolus sativum*, código Bayer: COCHSA; anamorfo: *Helminthosporium sativum*), mancha de la hoja de la remolacha azucarera (*Cercospora beticola*, código Bayer: CERCBE), mancha de la hoja del cacahuete (*Mycosphaerella arachidis*, código Bayer: MYCOAR; anamorfo: *Cercospora arachidicola*), antracnosis del pepino (*Glomerella lagenarium*; anamorfo: *Colletotrichum lagenarium*, código Bayer: COLLA) y enfermedad Sigatoka negra del plátano (*Mycosphaerella fijiensis*, código Bayer: MYCOFI). El experto en la materia entenderá que la eficacia de las composiciones sinérgicas para uno o más de los hongos anteriores establece la utilidad general de las composiciones sinérgicas como fungicidas.

Las composiciones sinérgicas presentan un amplio abanico de eficacia como fungicida. La cantidad exacta de la composición sinérgica que debe aplicarse depende no sólo de las cantidades relativas de los componentes, sino también de la acción particular deseada, la especie fúngica que debe controlarse y el estadio de crecimiento de la misma, así como la parte de la planta u otro producto que debe entrar en contacto con la composición sinérgica. Por tanto, las formulaciones que contienen la composición sinérgica pueden no resultar igualmente eficaces a concentraciones similares o contra las mismas especies fúngicas.

Las composiciones sinérgicas resultan eficaces en el uso con plantas en una cantidad inhibidora de enfermedades y fitológicamente aceptable. La expresión "cantidad inhibidora de enfermedades y fitológicamente aceptable" se refiere a una cantidad de la composición sinérgica que mata o inhibe la enfermedad vegetal para el que se desea el control, aunque no resulta significativamente tóxica para la planta. La concentración exacta de composición sinérgica requerida varía con la enfermedad fúngica que debe controlarse, el tipo de formulación utilizado, el método de aplicación, la especie vegetal particular, las condiciones climáticas y similares.

Las presentes composiciones pueden aplicarse en hongos o en donde se localizan mediante la utilización de pulverizadores de suelo o aplicadores de gránulos convencionales, y mediante otros medios convencionales conocidos por el experto en la materia.

Los ejemplos a continuación se proporcionan a fin de ilustrar adicionalmente la descripción. No pretenden ser interpretados como limitativos de la descripción.

### Ejemplos

40 Evaluación de la actividad curativa de mezclas fungicidas vs. la roya parda del trigo (*Puccinia recondita*, código Bayer: PUCCRT):

Se cultivaron plántulas de trigo Yuma tal como se descrito anteriormente y se les inoculó una suspensión acuosa de esporas de *Puccinia recondita* 3 días antes (3 días curativos, 3DC) y 1 día después (1 día protector, 1DP) del tratamiento fungicida. Tras la inoculación, se mantuvieron las plantas bajo 100% de humedad relativa durante 24 horas (h) en sala húmeda oscura para permitir la geminación de las esporas y la infección de las plantas. A continuación, las plantas se transfirieron a un invernadero para que se desarrollase la enfermedad.

Los tratamientos consistían en compuestos fungicidas de fórmula I y al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en fluoxastrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina y benzovindiflupir, utilizados individualmente o como mezcla a dos con compuestos I.

50 Preparación de solución de pulverización: se disolvieron ingredientes activos en acetona como solución madre y se diluyeron en serie cuatro veces. Se obtuvieron tasas finales de fungicida mediante la mezcla de la solución madre diluida con 9 partes de agua que contenían 110 partes por millón (ppm) de Triton X-100.

55 Aplicación de fungicida: se pulverizaron soluciones de fungicida de veinte mililitros (ml) en 12 tiestos con plantas utilizando un pulverizador automatizado de cabina, que utilizaba dos boquillas de pulverización JAUPM 6218-1/4 funcionando a 1,379 bar (20 libras por pulgada cuadrada, psi) orientados en ángulos opuestos para cubrir ambas superficies de las hojas. Se pulverizaron plantas de control de la misma manera con el blanco de disolvente. Las



## ES 2 744 911 T3

plantas se inocularon 24 h después de la aplicación de fungicida.

Evaluación de enfermedades: se evaluaron visualmente los niveles de infección y se puntuaron utilizando 0 a 100 por ciento, 7 días después de la inoculación de roya. Se calculó el porcentaje de enfermedad respecto al control utilizando la proporción de plantas tratadas a no tratadas.

- 5 Se utilizó la ecuación de Colby para determinar los efectos fungicidas esperados de las mezclas (véase Colby, S.R. Calculation of the synergistic and antagonistic response of herbicide combinations. Weeds 1967, 15, 20-22).

Se utilizó la ecuación a continuación para calcular la actividad esperada de mezclas que contenían dos ingredientes activos, A y B:

$$\text{Actividad esperada} = A + B - (A \times B/100)$$

- 10 A= eficacia observada de componente activo A a la misma concentración que la utilizada en la mezcla,

B= eficacia observada de componente activo B a la misma concentración que la utilizada en la mezcla.

Se presentan interacciones sinérgicas representativas en las Tablas 1-2 a continuación.

Tabla 1: interacciones sinérgicas de Compuesto I y otros fungicidas en ensayos de 1 día protector (1DP) de *Puccinia recondita* (PUCCRT).

Composición	Tasas (ppm)*	PUCCRT* (% DC)*		Factor de sinergia*
		Observado*	Esperado*	
Trifloxistrobina + Comp. I	6,25 + 1,56	99,61	90,00	1,11
Trifloxistrobina + Comp. I	6,26 + 0,39	99,61	90,00	1,11
Trifloxistrobina + Comp. I	6,25 + 0,10	99,61	90,00	1,11
Trifloxistrobina + Comp. I	6,25 + 0,03	99,61	90,00	1,11
Trifloxistrobina + Comp. I	6,25 + 0,01	100,00	90,00	1,11
Trifloxistrobina + Comp. I	1,56 + 1,56	100,00	55,00	1,82
Trifloxistrobina + Comp. I	1,56 + 0,39	100,00	55,00	1,82
Trifloxistrobina + Comp. I	1,56 + 0,10	99,22	55,00	1,80
Trifloxistrobina + Comp. I	1,56 + 0,03	99,22	55,00	1,80
Trifloxistrobina + Comp. I	1,56 + 0,01	100,00	55,00	1,82
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 1,56	99,61	41,00	2,43
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 0,39	100,00	41,00	2,44
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 0,10	99,61	41,00	2,43
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 0,03	98,82	41,00	2,41
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 0,01	99,61	41,00	2,43
Fluoxastrobina + Comp. I	0,39 + 1,56	98,82	31,00	3,19
Fluoxastrobina + Comp. I	0,39 + 0,39	90,59	31,00	2,92
Fluoxastrobina + Comp. I	0,39 + 0,10	65,88	31,00	2,13
Fluoxastrobina + Comp. I	0,39 + 0,03	62,75	31,00	2,02
Fluoxastrobina + Comp. I	0,39 + 0,01	64,71	31,00	2,09
Benzovindiflupir + Comp. I	0,39 + 1,56	100,00	67,00	1,49
Benzovindiflupir + Comp. I	0,39 + 0,39	98,82	67,00	1,47
Benzovindiflupir + Comp. I	0,39 + 0,10	99,22	67,00	1,48
Benzovindiflupir + Comp. I	0,39 + 0,03	99,61	67,00	1,49
Benzovindiflupir + Comp. I	0,39 + 0,01	97,65	67,00	1,46
Benzovindiflupir + Comp. I	0,10 + 1,56	68,63	37,00	1,85

15 \* PUCCRT = roya parda del trigo, *Puccinia recondita*

\* % DC observado = porcentaje de control de la enfermedad observado

## ES 2 744 911 T3

\* % DC esperado = porcentaje de control de la enfermedad esperado

\* ppm = partes por millón

\* factor de sinergia = (% DC observado / % DC esperado); los valores >1,0 son sinérgicos.

5 Tabla 2: interacciones sinérgicas del Compuesto I y otros fungicidas en ensayos de 3 días curativos (3DC) de *Puccinia recondita* (PUCCRT).

Composición	Tasas (ppm)*	PUCCRT* (% DC)*		Factor de sinergia *
		Observado*	Esperado*	
Picoxistrobina + Comp. I	6,25 + 1,56	74,51	53,00	1,41
Picoxistrobina + Comp. I	6,25 + 0,39	64,71	53,00	1,22
Picoxistrobina + Comp. I	6,25 + 0,03	62,75	53,00	1,18
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 1,56	87,06	73,00	1,19
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 0,39	90,20	73,00	1,24
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 0,10	89,02	73,00	1,22
Fluoxastrobina + Comp. I	1,56 + 0,03	90,98	73,00	1,25
Benzovindiflupir + Comp. I	6,25 + 1,56	90,20	73,00	1,24
Benzovindiflupir + Comp. I	6,25 + 0,39	82,35	73,00	1,13

\* PUCCRT = roya parda del trigo, *Puccinia recondita*

\* % DC observado = porcentaje de control de la enfermedad observado

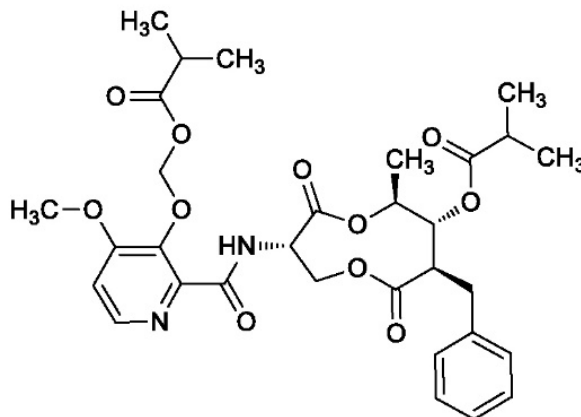
\* % DC esperado = porcentaje de control de la enfermedad esperado

\* ppm = partes por millón

10 \* Factor de sinergia = (% DC observado / % DC esperado); los valores >1,0 son sinérgicos.

## REIVINDICACIONES

1. Una mezcla fungicida sinérgica, que comprende:  
una cantidad fungicidamente eficaz de un compuesto de fórmula I:



Fórmula I

5 y

al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en fluoxastrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina y benzovindiflupir, en donde la razón de concentraciones de compuesto de fórmula I a fluoxastrobina es de entre 1:156 y 51:2 en ensayos 1DP; la razón de concentraciones de Compuesto I a fluoxastrobina es de entre 1:1 y 1:52 en ensayos 3DC; la razón de concentraciones de Compuesto I a trifloxistrobina es de entre 1:625 y 52:1 en ensayos 1DP; la razón de concentraciones de Compuesto I a picoxistrobina es de entre 1:4 y 1:208 en ensayos 3DC; la razón de concentraciones de Compuesto I a benzovindiflupir es de entre 1:39 y 16:1 en ensayos 1DP, y la razón de concentraciones de Compuesto I a benzovindiflupir es de entre 1:4 y 1:16 en ensayos 3DC.

2. Una composición fungicida que comprende una cantidad fungicidamente eficaz de la mezcla fungicida según la reivindicación 1 y un adyuvante o portador agrícolamente aceptable.

3. Un método para el control y la prevención del ataque fúngico de una planta, comprendiendo el método: aplicar una cantidad fungicidamente eficaz de un compuesto de fórmula I según la reivindicación 1 y al menos un fungicida seleccionado del grupo que consiste en fluoxastrobina, trifloxistrobina, picoxistrobina y benzovindiflupir, en donde dicha cantidad eficaz se aplica en al menos uno de: la planta, follaje de la planta y una semilla adaptada para producir la planta, y la razón de concentraciones de compuesto de fórmula I a fluoxastrobina es de entre 1:156 y 52:1 en ensayos 1DP; la razón de concentraciones de Compuesto I a fluoxastrobina es de entre 1:1 y 1:52 en ensayos 3DC; la razón de concentraciones de Compuesto I a trifloxistrobina es de entre 1:625 y 52:1 en ensayos 1DP; la razón de concentraciones de Compuesto I a picoxistrobina es de entre 1:4 y 1:208 en ensayos 3DC; la razón de concentraciones de Compuesto I a benzovindiflupir es de entre 1:39 y 16:1 en ensayos 1DP, y la razón de concentraciones de Compuesto I a benzovindiflupir es de entre 1:4 y 1:16 en ensayos 3DC.